

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS

Ⓚ 열간 압연강 널말뚝

KS F 4604:2015

(2020 확인)

산업표준심의회

2015년 3월 10일 개정

심 의 : 금속 기술심의회

(회 장)	성	명	근 무 처	직	위
	박	화	수	교	수
(위 원)	김	명	구	상	무 이
	김	상	열	교	수
	손	정	근	상	무
	심	광	수	수	석
	이	경	환	본	부
	정	진	안	전	문
	함	종	오	팀	연
	현	창	용	교	구
	홍	경	태	연구	전문
(간 사)	윤	승	환	연	구
			국가기술표준원 기계융합산업표준과	사	

원안작성 협력기관 : 한국철강협회

(위원장)	성	명	근 무 처	직	위
	김	중	호	부	장
(위 원)	박	상	백	부	장
	정	진	태	팀	장
	이	성	우	팀	장
	이	재	원	팀	장
	한	정	기	부	장
	기	응	수	팀	장
	권	재	현	팀	장
	이	승	재	팀	장
	염	정	민	팀	장
	구	본	습	팀	장
	최	한	규	부	장
	김	해	규	팀	장
	백	남	준	이	장
	김	유	창	팀	장
	임	성	룡	공	장
	장	봉	규	팀	장
	김	정	호	과	장
	김	진	수	대	장
	이	준	호	교	리
	김	용	필	팀	수
(간 사)	임	정	환	실	장
	우	람	솔	연	구
			한국철강협회		원

표준열람 : e나라 표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제 정 자 : 산업표준심의회 위원장

담당부처 : 산업통상자원부 국가기술표준원

제 정 : 1977년 12월 13일

개 정 : 2015년 3월 10일

확 인 : 2020년 12월 14일

심 의 : 산업표준심의회 금속 기술심의회

원안작성협력 : 한국철강협회

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 e나라 표준인증 웹사이트를 이용하여 주십시오.

이 표준은 산업표준화법 제10조의 규정에 따라 매 5년마다 산업표준심의회에서 심의되어
확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

1	적용범위	1
2	인용표준	1
3	종류 및 기호	2
4	화학 성분.....	2
5	탄소 당량.....	2
6	기계적 성질	3
6.1	항복점 또는 내력, 인장 강도 및 연신율	3
6.2	직선형 강 널말뚝의 이음 인장 강도	3
6.3	샤르피 흡수 에너지	3
7	모양, 치수 및 그 허용차와 단위 무게	3
8	겉모양.....	5
9	시험	5
9.1	분석 시험	5
9.2	기계 시험	5
9.3	직선형 강 널말뚝의 이음 인장 시험	6
10	검사	7
11	표시	7
12	보고	8
KS F 4604:2015	해설	9

열간 압연강 널말뚝

Hot rolled steel sheet piles

1 적용범위

이 표준은 흙막이, 물막이 및 구조물의 기초 등에 사용하는 열간 압연강 널말뚝(이하, 강 널말뚝이라 한다.)에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS B 0801, 금속 재료 인장 시험편

KS B 0802, 금속 재료 인장 시험방법

KS B 0809, 금속 재료 충격 시험편

KS B 0810, 금속 재료 충격 시험방법

KS D 0001, 강재의 검사 통칙

KS D 0228, 강재의 제품 분석 방법 및 허용 변동치

KS D 1652, 철 및 강의 스파크 방전 원자 방출 분광 분석 방법

KS D 1655, 철 및 강의 형광 X선 분석 방법

KS D 1659, 철 및 강의 원자 흡수 분광법

KS D 1673, 강의 유도 결합 플라즈마 방출 분광 분석방법

KS D 1802, 철 및 강의 인 분석 방법

KS D 1803, 철 및 강의 황 분석 방법

KS D 1804, 철 및 강의 탄소 분석 방법

KS D 1805, 철 및 강의 규소 분석 방법

KS D 1806, 철 및 강의 망가니즈 분석 방법

KS D 1807, 철 및 강의 크로뮴 분석 방법

KS D 1808, 철 및 강의 니켈 분석 방법

KS D 1809, 철 및 강의 폴리브덴 분석 방법

KS D 1810, 철 및 강의 구리 분석 방법

KS D 1817, 철 및 강의 바나듐 분석 방법

KS D 3502, 열간 압연 형강의 모양·치수·무게 및 그 허용차

3 종류 및 기호

강 널말뚝의 종류의 기호는 4개로 하고, 그 기호는 표 1에 따른다.

표 1 — 종류의 기호

종류의 기호	용도
SY 300	일반용
SY 400	
SY 300W	용접용
SY 400W	

4 화학 성분

강 널말뚝은 9.1의 시험을 하여 그 용강 분석값은 표 2에 따른다.

표 2 — 화학 성분

단위: %

종류의 기호	C	Si	Mn	P	S	Cu
SY 300	—	—	—	0.040 이하	0.040 이하	0.23~0.55
SY 400	—	—	—	0.040 이하	0.040 이하	0.23~0.55
SY 300W	0.18 이하	0.55 이하	1.60 이하	0.035 이하	0.035 이하	0.23~0.55
SY 400W	0.20 이하	0.55 이하	1.60 이하	0.035 이하	0.035 이하	0.23~0.55
비고 1 필요에 따라 표 2 이외의 합금 원소를 첨가할 수 있다.						
비고 2 제품 분석의 경우 용강 분석과의 편차는 KS D 0228의 표 1에 따른다.						

5 탄소 당량

용접용 강 널말뚝의 탄소 당량은 9.1의 레이들 분석값을 사용하여 다음의 식에 의해 계산하고, 그 값은 표 3에 따른다.

표 3 — 탄소 당량

종류의 기호	탄소 당량 %
SY 300W	0.44 이하
SY 400W	0.46 이하

$$\text{탄소 당량(\%)} = C + \frac{\text{Mn}}{6} + \frac{\text{Si}}{24} + \frac{\text{Ni}}{40} + \frac{\text{Cr}}{5} + \frac{\text{Mo}}{4} + \frac{\text{V}}{14}$$

여기에서

C : 탄소(Carbon) 함유율(%)

Mn : 망가니즈(Manganese) 함유율(%)

Si : 규소(Silicon) 함유율(%)

Ni : 니켈(Nickel) 함유율(%)

Cr : 크로뮴(Chromium) 함유율(%)

Mo : 몰리브덴(Molybdenum) 함유율(%)

V : 바나듐(Vanadium) 함유율(%)

6 기계적 성질

6.1 항복점 또는 내력, 인장 강도 및 연신율

강 널말뚝은 9.2의 시험을 하여 그 항복점 또는 항복 강도, 인장 강도 및 연신율은 표 4에 따른다.

표 4 - 항복점 또는 항복 강도, 인장 강도 및 연신율

종류의 기호	항복점 또는 항복 강도 N/mm ²	인장 강도 N/mm ²	연신율 %
			1A 또는 4호 시험편
SY 300	300 이상	500 이상	17 이상
SY 400	400 이상	550 이상	15 이상
SY 300W	300 이상	500 이상	17 이상
SY 400W	400 이상	550 이상	15 이상

6.2 직선형 강 널말뚝의 이음 인장 강도

직선형 강 널말뚝은 9.3의 시험을 하고, 그 이음 인장 강도는 두께 9.5 mm일 때 3.92 MN/m 이상 또는 두께 12.7 mm일 때 5.88 MN/m 이상으로 하고 이외의 두께일 경우 어느 것에 따를지는 주문자의 지정에 따른다.

6.3 샤르피 흡수 에너지

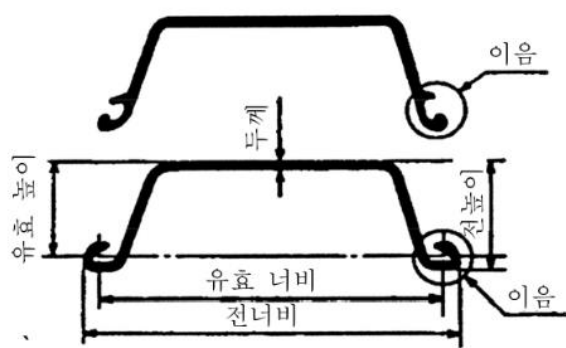
용접용 강 널말뚝은 9.2의 시험을 하고, 그 샤르피 흡수 에너지는 표 5에 따른다. 이 경우 샤르피 흡수 에너지는 3개 시험편의 평균값으로 한다.

표 5 - 샤르피 흡수 에너지

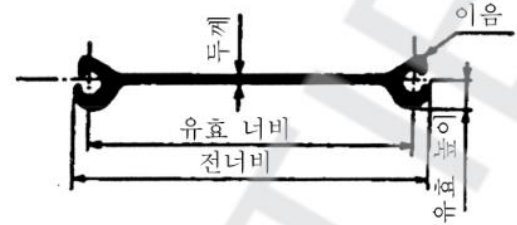
기호	시험 온도 ℃	샤르피 흡수 에너지 J			시험편 및 시험 방향
		시험편의 높이×폭 (mm×mm)			
		표준규격 시험편	서브사이즈 시험편		
		10×10	10×7.5	10×5.0	
SY 300W	0	27 이상	20 이상	13.5 이상	V 노치 압연 방향
SY 400W	0	27 이상	20 이상	13.5 이상	
비고 1 충격시험은 통상 두께 12 mm 이상인 제품에 대해서 시험한다.					
비고 2 두께 12 mm 미만의 제품은 인수·인도 당사자 간의 협의에 의해 시험한다.					

7 모양, 치수 및 그 허용차와 단위 무게

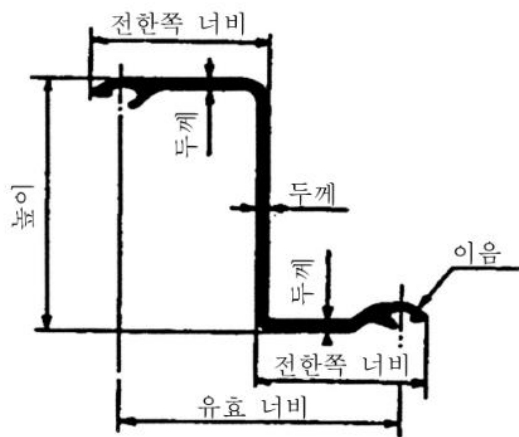
- 강 널말뚝의 단면 모양은 U형, Z형, 직선형 및 H형으로 하고 각부의 호칭명은 그림 1에 따른다.
- 강 널말뚝의 이음은 박아 넣을 때 충분히 맞물리고, 뽑을 때에는 쉽게 이탈될 수 있는 모양으로 하고 되도록 수밀성을 얻을 수 있는 구조이어야 한다.
- 강 널말뚝의 길이는 보통 6 m 이상으로 0.5 m 단위로 한다.
- 강 널말뚝의 모양 및 치수의 허용차는 표 6에 따른다.
- 단위 무게에 대해서는 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.



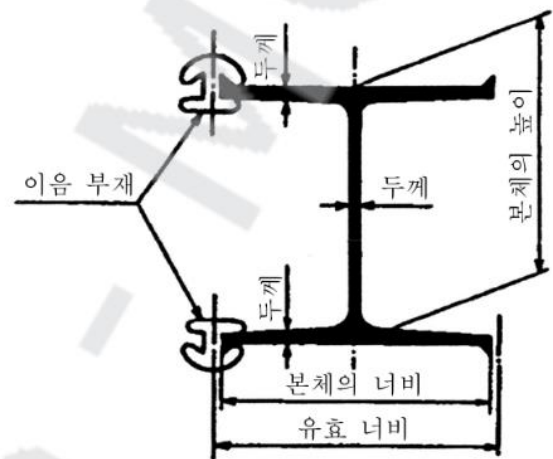
U형



직선형



Z형



H형

그림 1 - 단면의 각부의 명칭

표 6 - 모양 및 치수의 허용차

허용차		단면 모양			
		직선형	U형	Z형	H형
너비		±4 mm	+ 10 mm - 5 mm	+ 8 mm - 4 mm	±4 mm
높이		-	±4 %	±5 mm	±1 %
두께	10 mm 미만	+ 1.5 mm - 0.7 mm	±1.0 mm		
	10 mm 이상 16 mm 미만	+ 1.5 mm - 0.7 mm	±1.2 mm		
	16 mm 이상	-	±1.5 mm		
길이		+ 규정하지 않음. 0			
굽힘	길이 10 m 이하	길이(m)×0.15 % 이하	길이(m)×0.12 % 이하	길이(m)×0.15 % 이하	
	길이 10 m 초과	(길이 - 10 m)×0.10 % + 15 mm 이하	(길이 - 10 m)×0.10 % + 12 mm 이하	(길이 - 10 m)×0.10 % + 15 mm 이하	
휨	길이 10 m 이하	길이(m)×0.20 % 이하	길이(m)×0.25 % 이하	길이(m)×0.15 % 이하	
	길이 10 m 초과	(길이 - 10 m)×0.10 % + 20 mm 이하	(길이 - 10 m)×0.20 % + 25 mm 이하	(길이 - 10 m)×0.15 % + 15 mm 이하	
단면의 직각 절단차		너비의 4 % 이하			높이 및 너비의 4 % 이하

표 6 - 모양 및 치수의 허용차(계속)

- 비고 1** 너비, 높이 및 두께의 허용차의 적용 부분은 **그림 1**에 따른다. 다만, 너비의 허용차는 직선형 및 U형의 경우는 전너비, Z형의 경우는 전한쪽 너비, H형의 경우는 본체의 너비에 적용한다. 또한 높이의 허용차는 U형의 경우는 전높이, H형의 경우는 본체의 높이에 적용한다.
- 비고 2** 굽힘은 널말뚝 벽에 대하여 평행 방향, 휨은 널말뚝 벽에 대하여 직각 방향으로 한다.

8 결모양

강 널말뚝은 사용상 유해한 결함이 없어야 한다. 다만, 사용상 유해한 결함은 KS D 3502의 9.(결모양)에 따라 제거 또는 보수할 수 있다.

9 시험

9.1 분석 시험

분석 시험은 다음과 같이 한다.

- a) 분석 시험의 일반 사항 및 분석 시료의 채취 방법은 KS D 0001의 4.(화학 성분)에 따른다.
- b) 분석 방법은 다음에 따른다.
KS D 1652, KS D 1655, KS D 1659, KS D 1673, KS D 1802, KS D 1803, KS D 1804, KS D 1805, KS D 1806, KS D 1807, KS D 1808, KS D 1809, KS D 1810, KS D 1817

9.2 기계 시험

9.2.1 시험 일반

기계 시험의 일반 사항은 KS D 0001의 5.(기계적 성질)에 따른다. 다만, 시험재의 채취 방법은 A류로 하고 시험편의 수 및 채취 위치는 다음과 같이 한다.

- a) **인장 시험편의 수** 인장 시험편의 수는 동일 용강, 동일 단면 모양 및 동일 단면 치수별로 1개를 취한다. 다만 50톤을 넘을 때는 2개로 한다.
- b) **충격 시험편의 수** 충격 시험편의 수는 동일 용강, 동일 단면 모양 및 동일 단면 치수별로 공시재 1개를 채취하고, 이것에서 시험편의 압연 방향으로 3개를 채취한다.
- c) **인장 시험편의 채취 위치** 인장 시험편은 **그림 2.1**에 나타내는 위치에서 압연 방향으로 채취한다. **그림 2.1**에 따를 수 없는 경우에는 되도록 이것에 가까운 위치로 한다.
- d) **충격 시험편의 채취 위치** 공시재는 **그림 2.1**에 나타내는 위치에서 채취하고, 충격 시험편은 **그림 2.2**에 따른다.

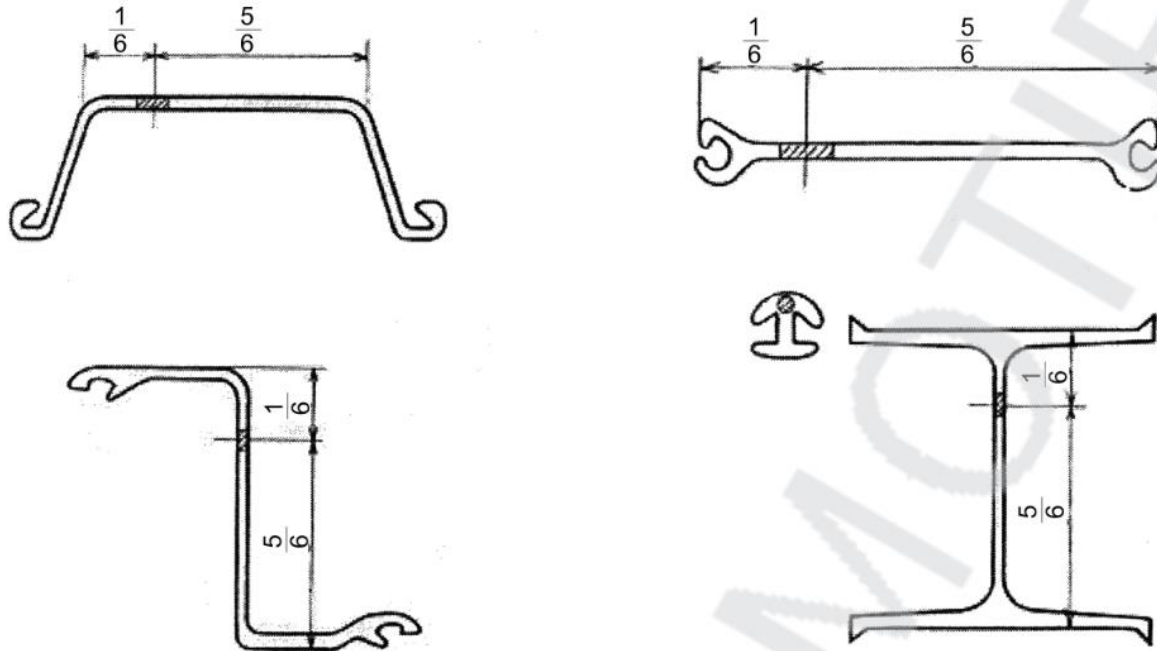


그림 2.1 — 인장 시험편의 채취 위치



그림 2.2 — 충격 시험편의 채취 위치

9.2.2 시험편

인장 시험편 및 충격 시험편은 다음에 따른다.

- 인장 시험편은 KS B 0801의 1A호 및 4호 시험편으로 하고 4호 시험편은 H형 강 널말뚝의 이음 부재에 적용한다.
- 충격 시험편은 KS B 0809의 V 노치 시험편에 따른다.

9.2.3 시험방법

인장 시험 및 충격 시험은 다음에 따른다.

- 인장 시험방법은 KS B 0802에 따른다.
- 충격 시험방법은 KS B 0810에 따른다.

9.3 직선형 강 널말뚝의 이음 인장 시험

직선형 강 널말뚝의 이음 인장 시험은 다음과 같이 한다.

- 이음 인장 시험편은 동일 용강, 동일 단면 치수별로 압연 방향과 직각으로 1조 2개를 채취한다.
이 경우, 1개의 시험편 치수는 너비 약 100 mm, 길이 약 300 mm로 하고 강 널말뚝의 양쪽 이음

을 대표하도록 각각 한쪽에 이음을 가진 시험편 1조를 채취한다.

- b) 이음 인장 시험의 방법은 KS B 0802에 따라 이음 이탈 강도(이음이 이탈하기 전에 시험편이 파단 되었을 때는 그 파단 강도)를 측정한다. 이 경우, 시험편은 그림 3과 같이 이음을 맞물리고, 인장 축과 시험편의 축이 평행이 되도록 세트하고 물림 간격은 400 mm 이상으로 한다.

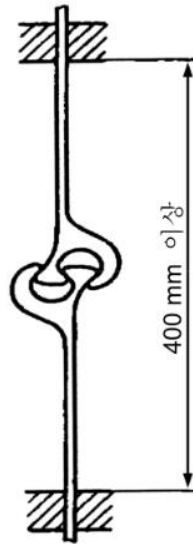


그림 3 - 시험편의 세트 장치

10 검사

검사는 다음과 같이 한다.

- 검사의 일반 사항은 KS D 0001에 따른다.
- 화학 성분은 4.에 적합하여야 한다.
- 탄소 당량은 5.에 적합하여야 한다.
- 기계적 성질은 6.에 적합하여야 한다.
- 모양, 치수 및 그 허용차와 단위 무게는 7.에 적합하여야 한다.
- 겉모양은 8.에 적합하여야 한다.
- 인장 시험 또는 이음 인장 시험에서 합격하지 못한 강 널말뚝은 KS D 0001의 5.4(재시험)에 따라 재시험을 하여 합격 여부를 결정할 수 있다.

11 표시

검사에 합격한 강 널말뚝은 박기 시작할 때까지 쉽게 지워지지 않는 적절한 방법으로 강 널말뚝마다 다음 항목을 표시하여야 한다. 다만, 주문자의 승인을 얻은 경우에는 그 일부를 생략할 수 있다.

- 종류의 기호
- 용강 번호 또는 검사 번호
- 모양 및 치수(또는 단면 성능)를 나타내는 약호
- 길이
- 제조사명 또는 그 약호
- 롤링마크

롤링마크는 널말뚝 벽에 대하여 평행 방향으로 3 m 이하의 간격마다 반복적 롤링(rolling)에 의해

식별할 수 있는 제조회사 약호가 있어야 한다[예를 들면, 표준제강(주): PJ].

12 보고

제조자는 검사 증명서를 주문자에게 제출하여야 한다.

그리고 표 2에 규정한 화학 성분을 첨가한 경우에는 검사 증명서에 첨가 원소의 함유량을 부기한다.

KS F 4604:2015

해 설

이 해설은 본체에 규정한 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다. 또한 이 해설은 KS F 4604:2012의 내용을 변경하지 않고 참고로 나타낸 것이다.

1 개정의 배경

종래의 KS에는 열간 압연강 널말뚝(KS F 4604)과 용접용 열간 압연강 널말뚝(KS F 4606)이 별개로 규정되어 있고 열간 압연강 널말뚝(KS F 4604)만 KS 핸드북에 수록되어 있었다. 이에 수요자의 요구에 따라 용접용 압연강 널말뚝을 삭제하고 강 널말뚝 내용을 통합하였다.

그리고 부식에 대한 저항성 증가에 있어서 구리(Cu)가 가장 중요한 원소라는 국토해양부(前 건설교통부)의 방식기술편람의 연구결과에 따라 구리합금을 첨가하였다.

2 주된 개정점

2.1 KS F 4604 및 KS F 4606 통합

KS F 4604는 KS 핸드북에 포함되어 있으나 KS F 4606은 포함되어 있지 않고 대부분 내용이 중복되어, KS F 4604로 통합하여 수요자의 편의를 도모하였다.

2.2 용어수정

국내에서 잘 쓰이지 않는 “나비”와 “온길이”라는 용어를 “너비”와 “길이”로 수정하여 수요자가 쉽게 알 수 있도록 하였다.

2.3 기계적 성질 향상

수요자의 설계 시공 편의를 위해 항복 강도를 증대하여 허용 강도 산정을 용이하게 하였으며, 직선형 이음 인장 강도 기준과 충격 시험에 대한 범위 확대 및 시험 기준을 명확하게 하였다.

2.4 구리(Cu) 첨가

국토해양부 자료와 기존 용접용 강 널말뚝의 Cu 규정을 근거로 Cu 성분의 하한을 정하였고, KS D 3866(건축구조용 열간압연 H형강)을 참고하여 Cu 성분의 상한을 규정하였으며, 이에 따라 Cu 첨가에 따른 내식 효과를 증대시켰다.

구분	Cu 첨가 (%)	부식 두께		비고
		공업지대	해변지대	
		mils	mils	
노출기간: 15.5년	0.012	28.8	52.0	공업지대: Kearny, NJ 해변지대: Kure Beach
	0.04	8.8	14.3	
	0.24	6.1	11.2	

국토해양부의 방식기술편람(R&D/95-0032)

한국산업표준

열간 압연강 널말뚝

발간 • 보급

한 국 표 준 협 회

08506 서울특별시 금천구 가산디지털1로 145

에이스하이엔드타워 3차(16층)

☎ (02)2624-0114

☎ (02)2624-0148

<http://www.kssn.net>

© KS F 4604:2015

KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS
KSK
KSKS
KSKSK
KSKSKS

Hot rolled steel sheet piles

ICS 93.020